

Inhalationstherapievorrichtung mit einem Düsenvernebler

Die Erfindung betrifft eine Inhalationstherapievorrichtung mit einem Düsenvernebler, insbesondere mit einem Düsenvernebler, der ein Düsenelement aufweist, die leicht zu reinigen und dabei einfach und sicher in der Handhabung ist.

Inhalationstherapievorrichtungen werden verwendet, um Patienten mit Erkrankungen der Atemwege geeignete Medikamente in Form eines Aerosols zu verabreichen. Durch die Einstellung der Tröpfchengröße mittels einer entsprechenden Auslegung eines Verneblers kann gesteuert werden, an welchen Stellen (Rachenraum, Bronchien, Lungen) das Medikament deponiert werden soll. Dabei atmet der Patient das vernebelte Medikament durch den Mund über ein Mundstück ein, um eine optimale Adaption der Inhalationstherapievorrichtung an den Patienten zu erreichen.

Für die Erzeugung des Aerosols mit einem gewünschten Tröpfchenspektrum ist es notwendig, die Geometrie des Verneblers bzw. des Aerosolerzeugers präzise zu fertigen, um Abweichungen und Veränderungen über die Lebensdauer der Inhalationstherapievorrichtung zu vermeiden. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die Geometrie des Düsenelements, wobei das Düsenelement einen Teil des Aerosolerzeugers darstellt. Durch eine präzise Fertigung

des Düsenelements wird somit gewährleistet, dass das Aerosol ein reproduzierbares Tröpfchenspektrum aufweist.

Der Aerosolerzeuger und die Düse sind bei einer Inhalationstherapievorrichtung in der Regel Verschmutzungen durch Medikamentenreste, Sputum (Speichel) und Ausatemkondensat ausgesetzt. Um den hygienischen Anforderungen zu entsprechen, vor allem bei Verwendung der Inhalationstherapievorrichtung bei mehreren Patienten, müssen die Verneblerkomponenten daher regelmäßig gereinigt werden, um sie von Medikamentenresten, Ausatemkondensat und Sputumresten zu befreien. Zu diesem Zweck müssen die Verneblerkomponenten derart beschaffen sein, dass sie auf einfache Weise eine gute Reinigung ermöglichen. Eine Inhalationstherapievorrichtung ist in der Regel dazu ausgelegt, dass sie gesäubert und sterilisiert werden kann, um Medikamentenreste, Sputumreste und oder sonstige Verschmutzungen zu entfernen. Zu diesem Zweck kann die Inhalationstherapievorrichtung in der Regel derart geöffnet beziehungsweise zerlegt werden, dass eine Reinigung beziehungsweise ein Sterilisieren problemlos möglich ist.

Die Düse eines Verneblers bzw. eines Aerosolerzeugers weist oftmals scharfe, präzise hergestellte Kanten auf, die notwendig sind, um ein reproduzierbares Tröpfchenspektrum und eine gute Ausbeute, d.h. Effizienz des Verneblers zu erhalten. Diese Kantengeometrien sind sehr empfindlich, speziell bei der Reinigung der Düse, so dass sie nur mit Mühe und großer Vorsicht gereinigt werden können. Letztlich kann mittel- bis langfristig eine Beschädigung der Düsengeometrie praktisch nicht verhindert werden.

Eine Reinigung der Verneblerkomponenten beziehungsweise der Düse muss jedoch aus den eingangs bereits genannten Gründen ermöglicht werden. Diese Reinigung muss für den Patienten, der die Problematik der empfindlichen Düsengeometrie in der Regel nicht kennt trotzdem problemlos möglich sein, vor

allem für Patienten, die im Zusammenhang mit ihrer Atemwegserkrankung körperlich eingeschränkt sind.

Im Stand der Technik sind Inhalationstherapievorrichtungen mit Verneblern bzw. Aerosolerzeugern bekannt, beispielsweise aus EP 0 786 263, die derart zerlegt werden können, dass sie beispielsweise unter fließendem Wasser gereinigt werden können, beziehungsweise in einem Autoklav sterilisiert werden können. Zu diesem Zweck kann die Inhalationstherapievorrichtung derart geöffnet werden, dass die Düse des Aerosolerzeugers frei zugänglich ist, so dass sie von einer Reinigungsflüssigkeit erreicht werden kann. Bei fest anhaftenden Partikeln reicht jedoch im Regelfall das Umspülen mit einer Reinigungsflüssigkeit nicht aus, so dass gegebenenfalls eine mechanische Reinigung der Düse vorgenommen werden muss. Das führt unweigerlich zu der Verwendung eines Reinigungswerkzeuges, beispielsweise einer Bürste oder eines Tuchs. Dadurch wird jedoch die Gefahr erheblich erhöht die empfindliche Kantengeometrie der Düse zu beschädigen, und somit das gewünschte Tröpfchenspektrum des Aerosolerzeugers der Inhalationstherapievorrichtung zu verändern. Die Inhalationstherapievorrichtung mit einem Vernebler bzw. einem Aerosolerzeuger würde in vielen Fällen wirkungslos werden, da das Tröpfchenspektrum wesentlich für die Art der Therapie ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile der Inhalationstherapievorrichtungen im Stand der Technik zu beseitigen und eine Inhalationstherapievorrichtung bereitzustellen, die einen Aerosolerzeuger mit einer Düse aufweist, die konstruktionsbedingt leicht zu reinigen und dabei in der Handhabung sicher und einfach ist, so dass bei der Reinigung keine Beschädigung der Düse und Beeinträchtigung der Düsengeometrie auftritt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer Verneblerkammer und einem Aerosolerzeuger, der derart angeordnet ist, dass er ein Aerosol in die Verneblerkammer abgibt und der Aerosolerzeuger ein Düsenelement umfasst, wobei die Düse aus wenigstens einem ersten Teil und einem zweiten Teil besteht, wobei der erste Teil des Düsenelements aus einem elastischeren Material besteht als der zweite Teil des Düsenelements, und der erste Teil des Düsenelements an dem zweiten Teil des Düsenelements befestigt ist.

Vorteilhafterweise weist der erste Teil des Düsenlements einen sich weiter verjüngenden Querschnitt auf als der zweite Teil des Düsenlements.

Der erste Teil der Düse besteht vorteilhafterweise aus Silikongummi oder einem theromplastischen Elastomer (TPE). Der erste Teil des Düsenlements ist vorteilhafterweise mit dem zweiten Teil des Düsenlements im 2-K-Verfahren gefertigt, wobei dadurch der erste Teil des Düsenlements an den zweiten Teil des Düsenlements angeformt ist.

Vorteilhafterweise umfasst der erste Teil des Düsenlements die Düsenaustrittsöffnung.

Vorteilhafterweise umfasst die Düse gemäß einer weiteren Ausführungsform einen dritten Teil, der die Düsenaustrittsöffnung umfasst.

Der dritte Teil des Düsenlements weist vorteilhafterweise einen sich weiter verjüngenden Querschnitt auf als der erste Teil des Düsenlements.

Vorzugsweise wird der dritte Teil des Düsenlements mit dem ersten Teil des Düsenlements im 2-K-Verfahren hergestellt.

Der dritte Teil des Düsenelements besteht vorteilhafterweise aus einem weniger elastischeren Material, als der erste Teil des Düsenelements.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ferner gelöst durch eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer Verneblerkammer und einem Aerosolerzeuger, der derart angeordnet ist, dass er ein Aerosol in die Verneblerkammer abgibt und der Aerosolerzeuger ein Düsenelement umfasst, wobei das Düsenelement aus wenigstens einem ersten Teil besteht, wobei der erste Teil des Düsenelements aus einem elastischeren Material besteht als ein Element der Inhalationstherapievorrichtung, an den das Düsenelement angeformt ist, beziehungsweise an dem das Düsenelement befestigt ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer beschrieben. In den Zeichnungen zeigt:

Figur 1 eine Inhalationstherapievorrichtung mit einem Aerosolerzeuger mit einer Düse gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 ein Düsenelement gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Figur 3 ein Düsenelement gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Figur 4 ein Düsenelement gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Figur 5 ein Düsenelement gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 1 zeigt eine Inhalationstherapievorrichtung 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Inhalationstherapievorrichtung umfasst eine Verneblerkammer 2, an die sich zum Beispiel ein Mundstück 21 anschließt, durch das der Patient das vernebelte Medikament in Form eines Aerosols 4 einatmen kann.

Die Inhalationstherapievorrichtung kann weiterhin mit (hier nicht gezeigten) Einatem- und Ausatemventilen versehen sein, so dass ein Atemluftstrom derart geführt werden kann, dass eine optimale Versorgung des Patienten mit einem Aerosol 4 realisiert werden kann. In der Verneblerkammer 2 ist ein Aerosolerzeuger 3 vorgesehen, der in der Lage ist ein Aerosol 4 zu erzeugen.

Der Aerosolerzeuger 3 umfasst ein Düsenelement 5, durch das im vorliegenden Ausführungsbeispiel Druckluft geleitet wird. Weiterhin umfasst der Aerosolerzeuger 3 einen oder mehrere Kanäle 32, durch die ein Medikament aus einem Vorratsbehälter 6 in die Nähe der Düsenöffnung 55 geführt werden kann, aus der die durch das Düsenelement 5 geleitete Druckluft austritt. Die Kanäle können beispielsweise durch ein geeignetes Element 31 gebildet werden, das derart ausgestaltet ist, dass zwischen dem Düsenelement 5 beziehungsweise den Düsenteilen 51, 52 und dem Element 31 ein oder mehrere Kanäle 32 ausgebildet werden. Durch einen Injektions- bzw. Venturi-Effekt wird das Medikament durch die Kanäle 32 angesogen und von der Druckluft, die aus der Düsenöffnung 55 ausströmt, mitgenommen, so dass ein Druckluft-Medikamentengemisch die Öffnung 35 des Elementes 31 durchtritt und in die Verneblerkammer 2 abgegeben wird.

Vor der Öffnung 35 des Aerosolerzeugers 3 befindet sich in diesem Ausführungsbeispiel ein Prallschirm 38, der die Aufgabe hat, den Luftstrom mit dem Medikament derart zu steuern, dass bei einem Aufprall der Medikamententröpfchen auf den Prallschirm 38 ein Aerosol 4, 42 mit einem

gewünschten Tröpfchenspektrum entsteht. Die Tröpfchen des aus dem Aerosolerzeuger 3 austretenden Medikamentes 4, 41 prallen auf den Schirm 38, wodurch erreicht wird, dass sich die Tröpfchen des Aerosols teilen und feinere Aerosoltröpfchen 4, 42 bereitgestellt werden können. Durch einen entsprechenden Luftstrom der durch ein eventuell vorhandenes Einatemventil durch von außen zugeführte Atemluft entsteht, wird das Aerosol 4, 42 mitgerissen und von dem Patienten über das Mundstück 21 inhaliert.

Der Düsenkörper 5 des Aerosolerzeugers 3 besteht bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem ersten Teil 51 und einem zweiten Teil 52, wobei der erste Teil 51 des Düsenelements 5 einen sich weiter verjüngenden Querschnitt aufweist als der zweite Teil 52 des Düsenelements 5. Der Querschnitt des Düsenkörpers wird durch den ersten Teil des Düsenelements 51 weiter verjüngt, so dass der Querschnitt zur Düsen spitze hin abnimmt. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der erste Teil 51 des Düsenelements 5 den Düsenrand beziehungsweise die Düsenkante mit der Düsenaustrittsöffnung 55. Der erste Teil 51 des Düsenelements 5 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einem elastischeren Material als der zweite Teil 52 des Düsenelements 5.

Unter der Elastizität wird im Sinne der Erfindung eine Materialeigenschaft verstanden, die bewirkt, dass ein aus dem Material gefertigtes Element nach einer Verformung selbstständig wieder seine Ursprungsform annimmt. Beispielsweise kann es sich dabei um ein Silikongummi oder ein Elastomer handeln, dass diese Eigenschaft hat, und zwar vorteilhafterweise auch bei einer kerbenden Beanspruchung ohne eine morphologische Schädigung davonzutragen und seine ursprüngliche Form annimmt. Als elastischer wird dabei ein Material bezeichnet, wenn es gegenüber einem weniger elastischen Material in einem höheren Maß wieder die

ursprünglichen Form nahezu ohne zurückbleibende Verformung annimmt.

Für die Reinigung des Aerosolerzeugers 3 kann in der Regel das Element 31 abgenommen werden, so dass die Kanäle 32 für das Zuführen des Medikamentes frei liegen, was die Möglichkeit der Reinigung verbessert. Weiterhin wird durch das Abnehmen des Elementes 31 den Düsenkörper derart freigelegt, so dass sie durch eine Spül- beziehungsweise Reinigungsflüssigkeit gereinigt werden kann. Auf Grund der Tatsache, dass der erste Teil 51 des Düsenelements 5 elastischer ausgebildet ist, als der zweite Teil 52 des Düsenelements 5, kann sich der obere, erste Teil 51 des Düsenelements 5 bei der Reinigung elastisch verformen.

Da es sich bei der elastischen Verformung des Teils 52 des Düsenlements 5 um eine praktisch vollständig reversible Verformung handelt, nimmt der erste Teil 51 des Düsenlements 5 nach der Reinigung wieder die ursprüngliche Form an, so dass die ursprüngliche Geometrie der Düse beibehalten wird, ohne dass Beschädigungen an der Düsengeometrie aufgetreten sind. Der erste Teil 51 des Düsenlements 5 ist an dem zweiten Teil 52 des Düsenlements 5 befestigt bzw. angeformt.

Die mindestens zwei Düsenteile 51, 52 sind wie in dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, fest miteinander verbunden, um ein Lösen voneinander zu verhindern und einen reibungs- und turbulenzarmen bzw. -freien Übergang zu gewährleisten.

Fertigungstechnisch steht dafür beispielsweise das so genannte 2-K-Verfahren (Zweikomponentenspritzgussverfahren) zur Verfügung, mit dem möglich ist im Spritzguss zwei oder mehrere geeignete, aber unterschiedliche Materialien, aus denen Teile einer Baueinheit bestehen, in einer Baueinheit einteilig zu fertigen. Die Teile der Baueinheit sind dann

fest miteinander verbunden und die Übergänge zueinander können quasi stufen- bzw. absatzfrei und auch im wesentlichen ohne Fuge miteinander verbunden werden. Das gewährleistet in dem vorliegenden Fall einen reibungs- bzw. turbulenzarmen bzw. -freien Übergang.

Der zweite Teil 52 des Düsenelements 5 ist aus einem weniger elastischen Material gefertigt als der erste Teil 51 des Düsenlements 5, so dass dann die Verformbarkeit des ersten Teils ein Nachgeben bei einer mechanischen Reinigung des Düsenlements 5 gewährleistet, wodurch die Beschädigungsgefahr des Düsenlements wesentlich herabgesetzt wird. Das elastische Material kann dabei ein Silikonkautschuk oder ein thermoplastisches Elastomer (TPE) sein. Letzterer lässt sich im Zweikomponentenspritzgussverfahren mit weniger elastischen Materialien, wie etwa Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP), gut verarbeiten, so dass die TPE-Teile und die PE- bzw. PP-Teile fest miteinander verbunden sind.

Figur 2 zeigt eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der das Düsenlement 5 aus einem ersten Teil 51 und einem zweiten Teil 52 besteht. Der erste Teil 51 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel die Düsenöffnung 55. Durch den elastischeren Teil 51 des Düsenlements 5 gegenüber dem weniger elastischen Teil 52 des Düsenlements 5 ist die Düsenöffnung 55 beziehungsweise die Düsenkante reversibel verformbar, so dass bei einer Reinigung und einer daraus resultierenden Verformung der Teil 51 des Düsenlements 5 seine ursprüngliche Form wieder annehmen kann, sobald eine mechanische Auswirkung der Reinigung nicht mehr vorliegt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann der Teil 51 des Düsenlements 5 derart ausgestaltet sein, das durch die Wahl eines entsprechenden elastischen Materials die Düsenöffnung 55 in Abhängigkeit von der

Druckluftströmung durch die Düsenöffnung 55 aufgeweitet wird, so dass sich ein stabiler Zustand zwischen der durchströmten Luft und dem durch die Kanäle 32 angesaugten Medikament im Aerosolerzeuger 3 einstellen kann. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn der Druckluft schon in der Zuleitung Partikel beigemengt werden, die gegebenenfalls die Öffnung 55 verstopfen können, so dass durch die angestaute Druckluft die Düsenöffnung aufgeweitet wird, so dass eine Verstopfung der Düsenöffnung vermieden werden kann. Ein weiterer Vorteil eines elastischer ausgestalteten Teils 51, der die Düsenöffnung 55 umfasst, ist die vereinfachte Möglichkeit der Beseitigung fester Verschmutzungspartikel, die fest auf oder in der Düsenspitze anhaften, die bei einer Verformung des elastische Materials abplatzen. Somit wird eine bessere Reinigung gewährleistet. Durch eine elastische Verformung der Düsenöffnung 55 können so auch feste Partikel, die die Düsenöffnung 55 verstopfen entfernt werden, ohne dass die Düsengeometrie nachhaltig geschädigt wird.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Düsenkörper 5 einen dritten Teil 53 umfasst. Der dritte Teil 53 ist wiederum weniger elastisch als der erste Teil 51 des Düsenelements 5. Der dritte Teil 53 des Düsenelements 5 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel die Düsenöffnung 55. Der Vorteil einer derartigen Ausführungsform ist, dass die Düsenöffnung 55, beziehungsweise der die Düsenöffnung umgebende Rand aus einem formstabileren Material gefertigt sein kann, jedoch auf Grund des elastischeren Teils 51 auf Druck, beziehungsweise auf Grund anderer mechanischer Einwirkungen derart nachgeben kann, so dass keine Beschädigung an dem oberen Teil, hier dem dritten Teil 53 des Düsenelements 5 auftreten können. Bei einer Reinigung der Düse verformt sich in dem gezeigten Ausführungsbeispiel der elastische Teile 51 des Düsenelements 5 und nimmt, nachdem keine mechanische Einwirkung mehr besteht, die ursprüngliche Form

wieder an, so dass die Formstabilität der Düse gewährleistet bleibt.

Die Anforderungen an die Handhabbarkeit, die mechanischen Auswirkungen, die auszuhalten sind, und die zu erwartenden Beanspruchungen bestimmen die Auswahl des Materials für die jeweiligen Teile 51, 52, 53, wobei davon ausgegangen wird, dass der Fachmann geeignete Materialien mit geeigneten Elastizitäten auswählt.

Wie Figur 4 zeigt, muss bei der vorliegenden Erfindung die Grenze zwischen dem ersten Teil 51 des Düsenelements 5 und dem zweiten Teil des Düsenelements nicht zwangsweise im oberen Bereich des Düsenelements 5 liegen. Vielmehr kann der Verbindungsreich zwischen dem ersten Teil 51 des Düsenlements 5 und dem zweiten Teil 52 des Düsenlements 5 auch im unteren Bereich des Düsenlements liegen, der beispielsweise an einen Gehäuseteil 11 anschließt, ohne den Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels kann das Düsenelement auch vollständig aus einem elastischeren Material gefertigt sein als ein Bauteil 11 der Inhalationstherapievorrichtung, an das das Düsenlement 5 angeformt ist, bzw. an dem das Düsenlement befestigt ist. Das Düsenlement kann, wie in Figur 5 gezeigt ist, beispielsweise als steckbares Element ausgeführt sein, das bei der Fertigung in eine vorgesehene Öffnung 15 eingesteckt wird. Dadurch wird die Fertigung vereinfacht und das Düsenlement 5 kann gegebenenfalls bei einer Beschädigung ausgetauscht werden. Ferner kann das Düsenlement 5 Dichtungsfunktionen wahrnehmen, beispielsweise bei einer angesetzten Schlauchzuführung 18.

Das Düsenlement 5 kann dabei vorteilhafterweise aus einem elastischen Material wie etwa Silikonkautschuk oder einem thermoplastischen Elastomer (TPE) sein. Durch das Element

31 wird die Formstabilität im Betrieb gewährleistet. Beim Abnehmen des Elementes 31 liegt das Düsenelement 5 frei und ist aufgrund seiner Elastizität bei einer Reinigung nicht in dem Maße einer Beschädigungsgefahr ausgesetzt.

Patentansprüche

1. Inhalationstherapievorrichtung mit:

- einer Verneblerkammer (2), und
- einem Aerosolerzeuger (3), der derart angeordnet ist, dass er ein Aerosol (4) in die Verneblerkammer (2) abgibt, und der ein Düsenelement (5) umfasst,

wobei das Düsenelement (5) aus wenigstens einem ersten Teil (51) und einem zweiten Teil (52) besteht, wobei der erste Teil (51) des Düsenelements (5) aus einem elastischeren Material besteht als der zweite Teil (52) des Düsenelements (5), und der erste Teil (51) des Düsenelements (5) an dem zweiten Teil (52) des Düsenelements (5) befestigt ist.

2. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (51) des Düsenlements (5) einen sich weiter verjüngenden Querschnitt aufweist als der zweite Teil (52) des Düsenlements (5).

3. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (51) des Düsenlements (5) aus Silikongummi oder einem theromoplastischen Elastomer (TPE) besteht.

4. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (51) des Düsenlements (5) mit dem zweiten Teil (52) des Düsenlements (5) im 2-K-Verfahren gefertigt ist und dadurch der erste Teil

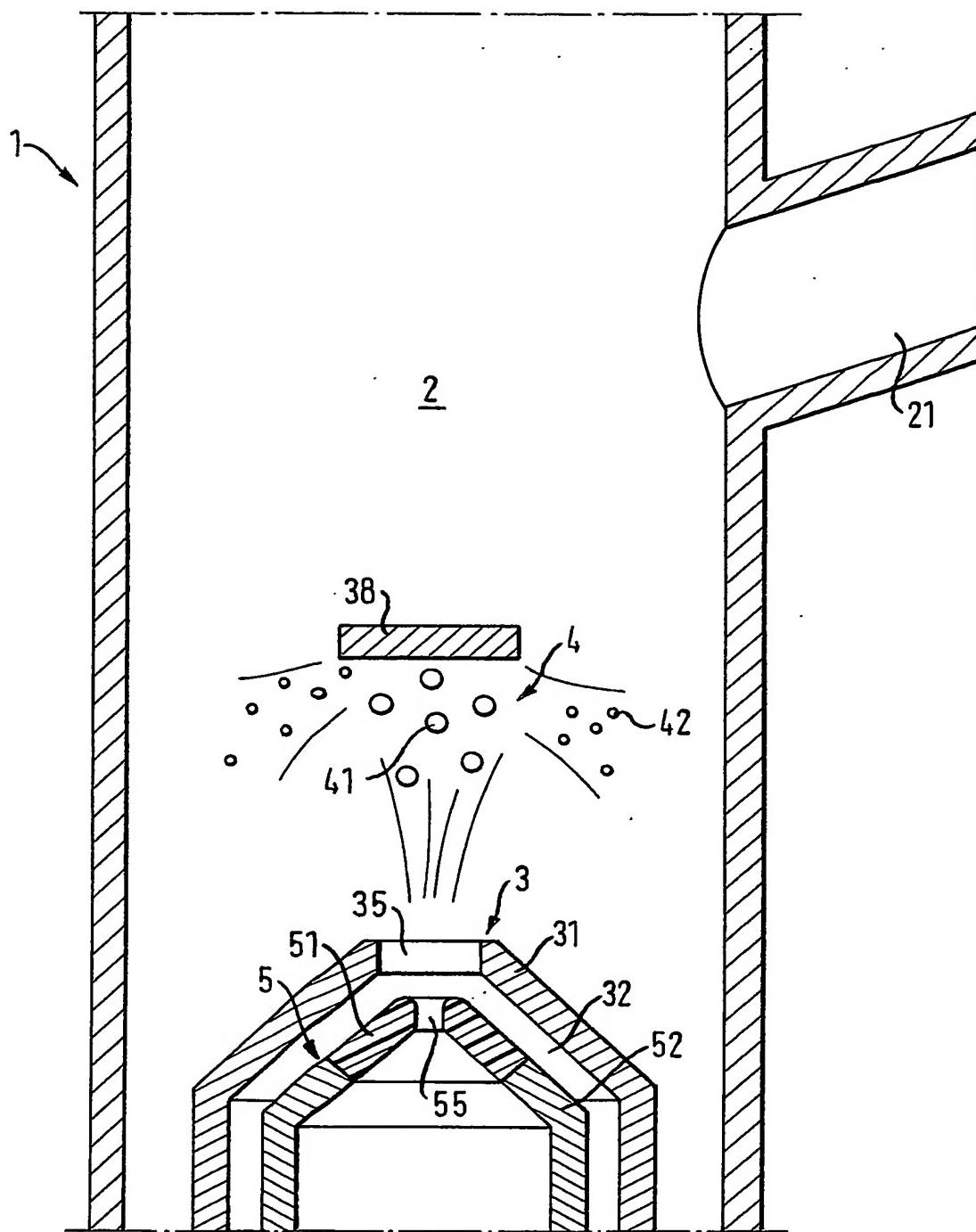
- (51) des Düsenelements (5) an den zweiten Teil (52) des Düsenelements (5) angeformt ist.
5. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (51) des Düsenlements (5) die Düsenaustrittsöffnung (55) umfasst.
 6. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (5) einen dritten Teil (53) umfasst, der die Düsenaustrittsöffnung (55) umfasst.
 7. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Teil (53) des Düsenlements (5) einen sich weiter verjüngenden Querschnitt aufweist, als der erste Teil (51) des Düsenlements (5).
 8. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Teil (53) des Düsenlements (5) mit dem ersten Teil (51) des Düsenlements (5) im 2-K-Verfahren hergestellt wird.
 9. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Teil (53) des Düsenlements (5) aus einem weniger elastischen Material als der erste Teil (51) des Düsenlements (5) besteht.
 10. Inhalationstherapievorrichtung mit:
 - einer Verneblerkammer (2), und

- einem Aerosolerzeuger (3), der derart angeordnet ist, dass er ein Aerosol (4) in die Verneblerkammer (2) abgibt, und der ein Düsenelement (5) umfasst,

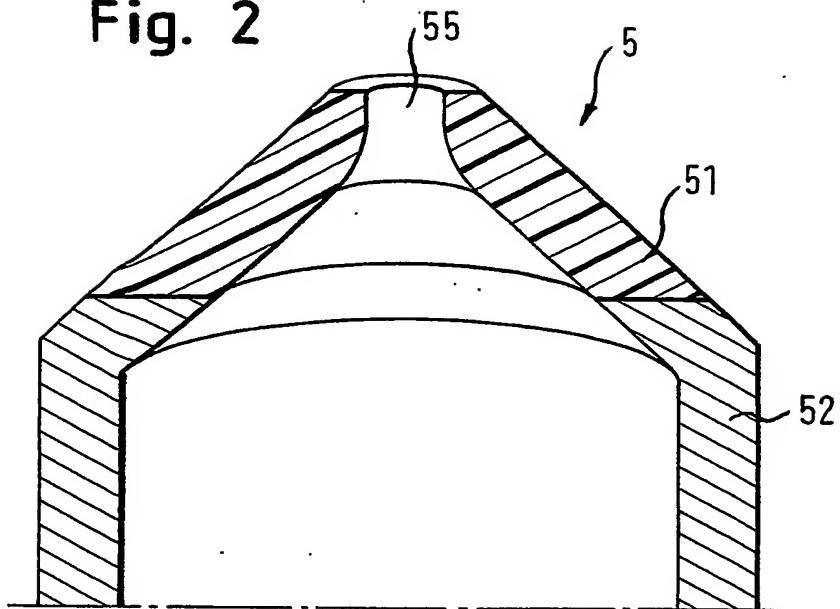
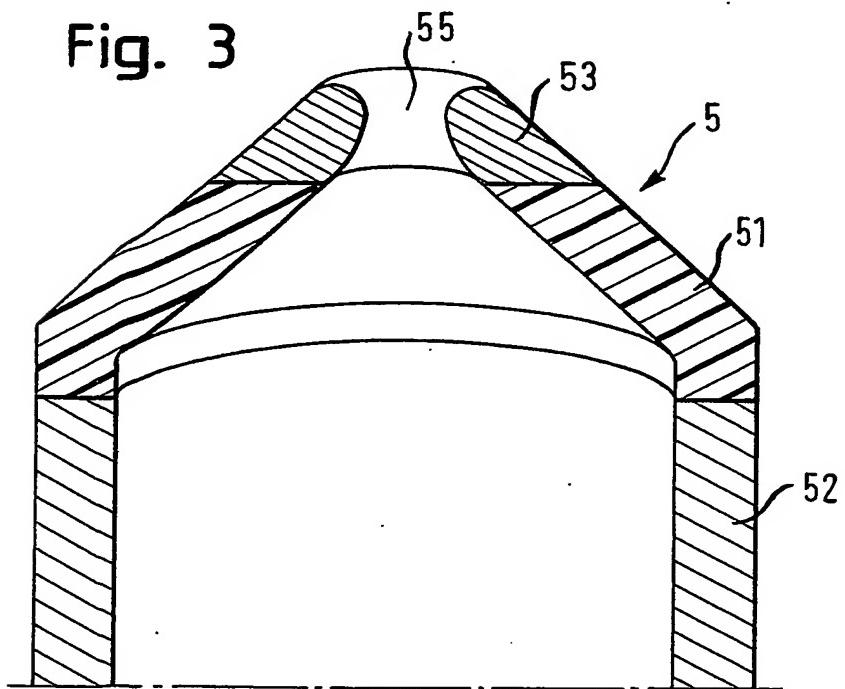
wobei das Düsenelement (5) aus wenigstens einem ersten Teil (51) besteht, wobei der erste Teil (51) des Düsenelements (5) aus einem elastischeren Material besteht als ein Element (11) der Inhalationstherapievorrichtung (1), an den das Düsenelement (5) angeformt ist, beziehungsweise an dem das Düsenelement (5) befestigt ist.

11. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (51) des Düsenlements (5) aus Silikongummi oder einem theromoplastischen Elastomer (TPE) besteht.
12. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (51) des Düsenlements (5) die Düseaustrittsöffnung (55) umfasst.

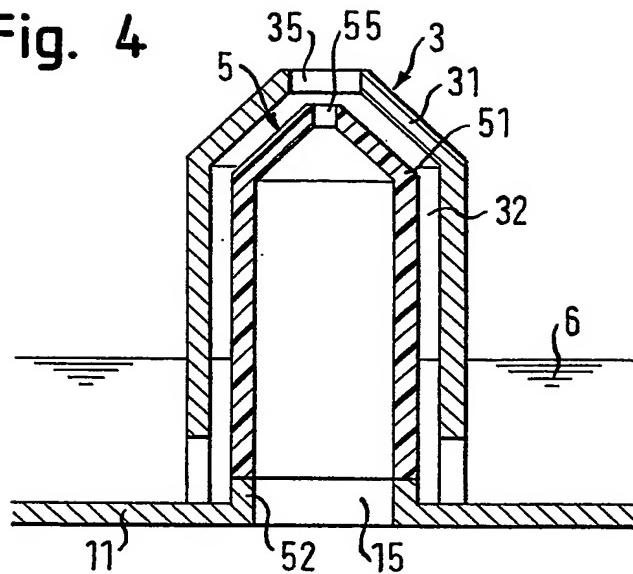
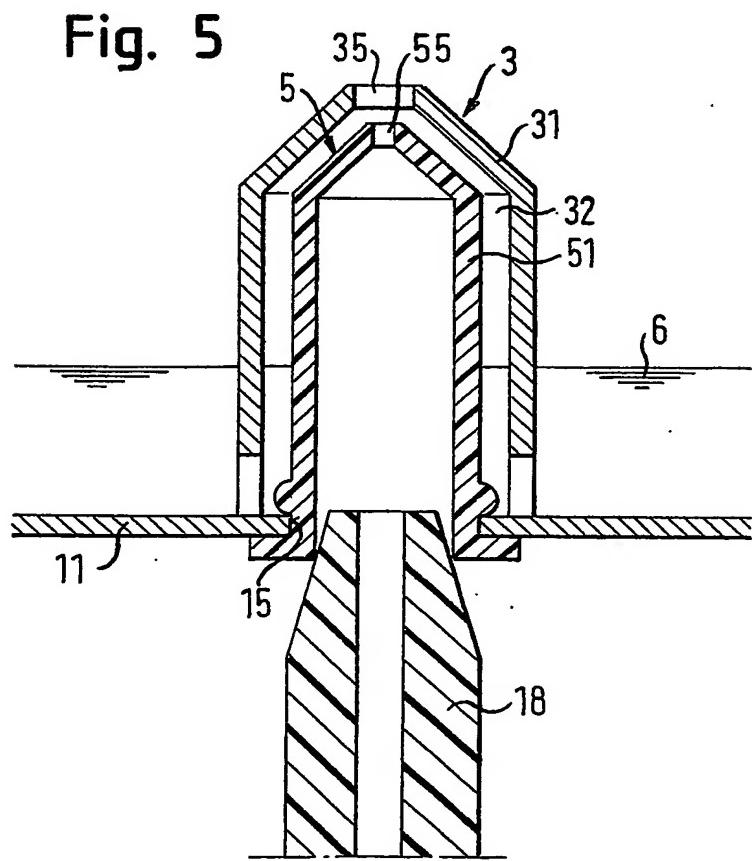
Fig. 1



2 / 3

Fig. 2**Fig. 3**

3 / 3

Fig. 4**Fig. 5**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61M11/06 B05B7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61M B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | EP 0 855 224 A (AID MEDIC LTD) 29 July 1998 (1998-07-29) column 2, line 34 – column 4, line 52 figures 1-3 ----- | 1-12 |
| A | US 3 097 645 A (LESTER VICTOR E) 16 July 1963 (1963-07-16) the whole document ----- | 1-12 |
| A | DE 89 05 364 U (PAUL RITZAU) 24 August 1989 (1989-08-24) page 3, line 10 – page 6, line 7 figures 1-3 ----- | 1-12 |
| A | DE 11 47 354 B1 (PAUL RITZAU) 18 April 1963 (1963-04-18) column 3, line 57 – column 4, line 50 figures 1-5 ----- -/- | 1-12 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2004

Date of mailing of the International search report

28/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Azaïzia, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/010140

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | US 5 301 663 A (SMALL JR JOHN C) 12 April 1994 (1994-04-12) column 5, line 3 - column 7, line 2 figures 1-4 ----- | 1-12 |
| A | US 5 511 538 A (SMEDLEY WILLIAM H ET AL) 30 April 1996 (1996-04-30) column 4, lines 20-48 figures 1-11 ----- | 1-12 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010140

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|----|------------------|------|-------------------------|--|------------------|
| EP 0855224 | A | 29-07-1998 | GB | 2321419 A | | 29-07-1998 |
| | | | AU | 739821 B2 | | 18-10-2001 |
| | | | AU | 5273398 A | | 30-07-1998 |
| | | | DE | 69823565 D1 | | 09-06-2004 |
| | | | EP | 0855224 A2 | | 29-07-1998 |
| | | | US | 6129080 A | | 10-10-2000 |
| US 3097645 | A | 16-07-1963 | NONE | | | |
| DE 8905364 | U | 24-08-1989 | DE | 8905364 U1 | | 24-08-1989 |
| DE 1147354 | B1 | 18-04-1963 | DE | 1147354 B | | 18-04-1963 |
| US 5301663 | A | 12-04-1994 | US | 5165392 A | | 24-11-1992 |
| | | | AU | 2399092 A | | 23-02-1993 |
| | | | WO | 9301853 A1 | | 04-02-1993 |
| US 5511538 | A | 30-04-1996 | NONE | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010140

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61M11/06 B05B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61M B05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | EP 0 855 224 A (AID MEDIC LTD) 29. Juli 1998 (1998-07-29) Spalte 2, Zeile 34 – Spalte 4, Zeile 52 Abbildungen 1-3 | 1-12 |
| A | US 3 097 645 A (LESTER VICTOR E) 16. Juli 1963 (1963-07-16) das ganze Dokument | 1-12 |
| A | DE 89 05 364 U (PAUL RITZAU) 24. August 1989 (1989-08-24) Seite 3, Zeile 10 – Seite 6, Zeile 7 Abbildungen 1-3 | 1-12 |
| A | DE 11 47 354 B1 (PAUL RITZAU) 18. April 1963 (1963-04-18) Spalte 3, Zeile 57 – Spalte 4, Zeile 50 Abbildungen 1-5 | 1-12 |
| | | -/- |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P' Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| | |
|--|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 14. Dezember 2004 | 28/12/2004 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Azaizia, M |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInternationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010140**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beir. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| A | US 5 301 663 A (SMALL JR JOHN C) 12. April 1994 (1994-04-12) Spalte 5, Zeile 3 – Spalte 7, Zeile 2 Abbildungen 1-4 ----- | 1-12 |
| A | US 5 511 538 A (SMEDLEY WILLIAM H ET AL) 30. April 1996 (1996-04-30) Spalte 4, Zeilen 20-48 Abbildungen 1-11 ----- | 1-12 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010140

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|----|--------------------------------|--|----------------------------|
| EP 0855224 | A | 29-07-1998 | GB | 2321419 A | | 29-07-1998 |
| | | | AU | 739821 B2 | | 18-10-2001 |
| | | | AU | 5273398 A | | 30-07-1998 |
| | | | DE | 69823565 D1 | | 09-06-2004 |
| | | | EP | 0855224 A2 | | 29-07-1998 |
| | | | US | 6129080 A | | 10-10-2000 |
| US 3097645 | A | 16-07-1963 | DE | KEINE | | |
| DE 8905364 | U | 24-08-1989 | DE | 8905364 U1 | | 24-08-1989 |
| DE 1147354 | B1 | 18-04-1963 | DE | 1147354 B | | 18-04-1963 |
| US 5301663 | A | 12-04-1994 | US | 5165392 A | | 24-11-1992 |
| | | | AU | 2399092 A | | 23-02-1993 |
| | | | WO | 9301853 A1 | | 04-02-1993 |
| US 5511538 | A | 30-04-1996 | DE | KEINE | | |